

Goulds Pumps

es	Goulds-Bombas con difusor en espiral Modelos: **IC, ICI, ICH, ICIH**	Instrucciones de instalación, servicio y mantenimiento Traducción del Manual de funcionamiento original

es **¡Mantener para usos futuros!**
Lea con atención estas instrucciones de funcionamiento antes de la entrega, instalación y puesta en servicio.

Engineered for life

Artikel Nr. 771076010 Rev. 01 01/2010

United States
240 Fall Street
Seneca Falls
NewYork 13148
USA
Tel: + 1-315-568-2811
Fax: + 1-315-568-2418

United Kingdom
2 Hartdene House
Bridge Road
Bagshot
Surrey
GU19 5AT
United Kingdom
Tel: +44 (0)1276 450 520
Fax: +44 (0)1276 450 529

Egypt
8 Ahmed El Shediak
Ard El Golf
Heliopolis
Cario
Egypt
Tel: + 20 2 4143782
Fax: + 20 2 2912121
sahar.ahmed@itt.com

Singapore
10 Jalan Kilang #06-01
Singapore 159410
Tel: + 65 62763693
Fax: + 6562763685
ipgsin@itt.com

The Netherlands
Pieter Zeemanweg 240
3316 GZ Dordrecht
Netherlands
Tel.: +31 (0)78 654 84 00
Fax: +31 (0)79 651 09 36m

Belgium
Nieuwe weg, 1
2070 Antwerpen
Belgium
Tel: +32 (0) 37220828
Fax: +32 (0) 37722987

Russia
RU-107078, Moscow
Kalanchevskaya, 11 b.2
Russia
Tel: +7 495 680 91 03
Fax: +7 495 680 89 37

France
Parc De L'ile- 29 rue du Port
92000 Nanterrre- France
Tel: 33 1 46 95 33 33
Fax: 33 1 46 95 34 91

India
2nd Floor, Prama House, 21,
Walbhat Road,
Cama Industrial Estate,
Goregaon (E)
Mumbai - 400063
Tel: +91 22 67843000
Fax: +91 22 67843033
indiasales@itt.com
indiaservice@itt.com

Germany
Laubanger 23
96052 Bamberg
Germany
Tel: +49 (951) 9178340
Fax: +49 (951) 9178342

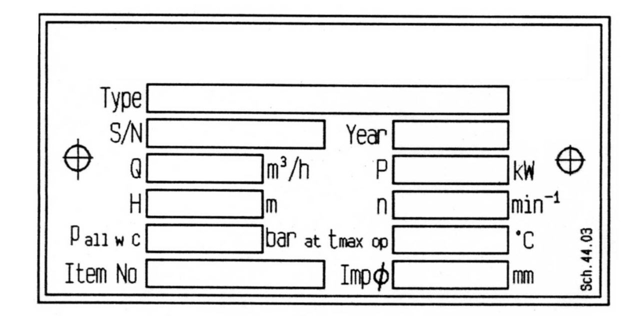
Visit our Web site at www.gouldspumps.com



Form BICSeries 04/09

ÍNDICE

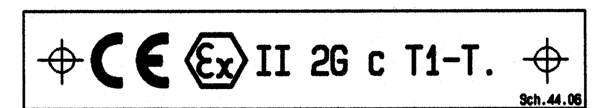
Placa de identificación de la bomba



Tipo *) Tipo de bomba
N/S *) Número de serie
Año Año de construcción
Q Capacidad nominal en el punto de servicio
P Potencia nominal en el punto de servicio
H Carga (carga debida a la energía) en el punto de servicio
n Velocidad
$p_{all\ w\ C}$ Presión de envuelta en servicio máxima permitida (=presión de descarga más alta a la temperatura de servicio nominal en que se utiliza la envuelta de la bomba)
$t_{max\ op}$ Temperatura de servicio máxima permitida del líquido bombeado
Nº artículo Número de pedido del cliente
Imp∅ Diámetro exterior del propulsor

*) Todos los detalles de diseño y materiales se definen con esta información. Es necesario indicarlos en todas las consultas al fabricante con relación a pedidos de repuestos.

Etiqueta ATEX (sólo para bombas conforme a la Directiva CE 94/9/CE)



CE Marca de conformidad con la directiva CE 94/9/CE
Ex marca específica de protección contra explosiones
II Símbolo del grupo de mecanismos
2G Símbolo de la categoría (2), atmósfera explosiva debido a gases, vapores o niebla (G)
c Símbolo de protección contra incendios utilizada (seguridad constructiva “c”)
T1-T Símbolo de clasificación de la gama de clases de temperatura disponible en teoría; para los datos de clase de temperatura, consulte capítulo 2.7.5; para temperatura máxima permitida del líquido bombeado, consulte placa de identificación de la bomba, hoja de características y /o confirmación de pedido.

La conformidad con la Directiva CE 94/9/CE “Mecanismos y sistemas de protección para uso designado en áreas con peligro de explosión” se consigue al emitirse la Declaración de conformidad CE y adjuntarse la etiqueta ATEX a la bomba (soporte de cojinete). La etiqueta ATEX se adjunta además a la placa de identificación de la bomba.

1. Generalidades

Este producto cumple los requisitos de la Directiva de maquinaria 2006/42/CE.



Las personas encargadas de la instalación, manejo, inspección y mantenimiento deben dar prueba de que conocen las normas de prevención de accidentes relevantes y que están cualificadas para desempeñar este trabajo. Si el personal contratado no posee los conocimientos necesarios deberá recibir instrucciones adecuadas.

La seguridad de funcionamiento de la bomba o la unidad (= bomba con motor) suministrada sólo puede garantizarse para su uso designado según la hoja de características y/o la confirmación de pedido, capítulo 6 "Puesta en marcha, servicio y puesta fuera de servicio".
El operario es responsable de seguir las instrucciones y de cumplir las condiciones de seguridad incluidas en estas Instrucciones de funcionamiento.
El funcionamiento correcto de la bomba o de la unidad de bombeo sólo es posible si la instalación y el mantenimiento se realizan con cuidado según las normas de aplicación general en el ámbito de la ingeniería general y la ingeniería eléctrica.
Si no encuentra toda la información necesaria en estas Instrucciones de funcionamiento, contacte con nosotros.
El fabricante no se responsabiliza de la bomba o la unidad de bombeo si no se respetan las Instrucciones de funcionamiento.
Estas Instrucciones de funcionamiento deben guardarse en un lugar seguro para futuras necesidades.
Si esta bomba o unidad de bombeo se entrega a una tercera persona, es imprescindible que se proporcionen también estas Instrucciones de funcionamiento, así como las condiciones de servicio y los límites de trabajo incluidos en la Confirmación de pedido.
Estas Instrucciones de funcionamiento no tienen en cuenta todos los detalles y variantes de diseño ni todas las posibles contingencias que puedan darse durante la instalación, el servicio y el mantenimiento.
Conservamos los derechos de autor de estas Instrucciones de funcionamiento; están ideadas para el uso personal por el propietario de la bomba o unidad de bombeo. Estas Instrucciones de funcionamiento incluyen indicaciones y planos técnicos que no se pueden reproducir en su totalidad ni en parte, ni tampoco distribuir o utilizar sin autorización previa para fines de competencia o para su transferencia a terceras personas.

1.1 Garantía

Esta garantía se concede de acuerdo con nuestras Condiciones de entrega y/o la confirmación del pedido.
Sólo nosotros podemos realizar reparaciones durante el periodo de garantía o bien se someterán a nuestra aprobación por escrito. De lo contrario la garantía perderá su validez.
Las garantías a más largo plazo sólo cubren en principio si el manejo es correcto y si se utiliza el material especificado. La garantía no cubre el desgaste natural ni las piezas sujetas a mayor desgaste, tales como propulsores, obturadores de ejes, ejes, manguitos de ejes, cojinetes, anillos de desgaste, etc. o daños causados por el transporte o el manejo inadecuado.
Para que la garantía tenga validez, resulta esencial que la bomba o unidad de bombeo se maneje según las condiciones de servicio incluidas en la placa de identificación, en la confirmación de pedido y en la hoja de características. Esta condición se aplica especialmente en cuanto a la resistencia de los materiales y el funcionamiento correcto de la bomba y del obturador del eje.
Si uno o más aspectos de las condiciones de servicio reales difieren, precisaremos una petición de confirmación por escrito de que la bomba es apropiada.

2. Normas de seguridad

Estas Instrucciones de funcionamiento contienen indicaciones importantes a seguir durante el montaje y puesta en marcha de la bomba y durante su servicio y mantenimiento. Por esta razón, el personal cualificado responsable y/o el operario de la planta deben leer estas Instrucciones de funcionamiento antes de la instalación y puesta en marcha; debe haber siempre una copia de estas instrucciones en el lugar de utilización de la bomba o unidad de bombeo.
Estas Instrucciones de funcionamiento no hacen referencia a las normas generales sobre prevención de accidentes o al reglamento nacional de seguridad y/o funcionamiento. El operario es responsable de cumplir esta normativa (si es necesario, requiriendo la presencia de personal de instalación adicional).
Asimismo, no forman parte de estas Instrucciones de funcionamiento las instrucciones y dispositivos de seguridad relacionados con el manejo y la eliminación de materiales bombeados y/o materiales auxiliares para lavado, lubricación, etc., especialmente si son explosivos, tóxicos, calientes, etc.
El operario es totalmente responsable del manejo competente y acorde con las normas.

2.1 Marcación de referencias en las Instrucciones de funcionamiento

Las normas de seguridad incluidas en estas Instrucciones de funcionamiento están especialmente marcadas con señales de seguridad según DIN 4844:


¡Referencia de seguridad!
Su incumplimiento puede dañar la bomba y su funcionamiento normal.


Marca CE-Ex
Los productos utilizados en atmósferas explosivas deben marcarse así.


Símbolo general de peligro
Peligro para las personas.


Advertencia de voltaje eléctrico

Las instrucciones de seguridad que acompañan a la bomba o a la unidad de bomba deben respetarse en cualquier circunstancia. Además se deberán mantener en buen estado.
Asimismo, al igual que estas Instrucciones de funcionamiento, es necesario proporcionar y mantener en sitio seguro todas las Instrucciones de funcionamiento de los accesorios (p.ej. motor) que puedan adjuntarse.

2.2 Peligros derivados de la inobservancia de las normas de seguridad

La inobservancia de las instrucciones de seguridad puede conllevar la pérdida de todos los derechos de reclamación.
Además, se incluyen los siguientes riesgos:
- Fallo de funciones importantes de la máquina o de la instalación.
- Fallo de los aparatos electrónicos e instrumentos de medición por los campos magnéticos.
- Peligro para las personas y sus enseres por los campos magnéticos.
- Peligro para las personas por efectos eléctricos, mecánicos y químicos.
- Peligro para el medio ambiente por fugas de sustancias peligrosas.


Preste especial atención a las secciones marcadas con Ex en la aplicación de la unidad en áreas con peligro de explosión.

2.3 Instrucciones de seguridad para el operario / trabajador

- Dependiendo de las condiciones de servicio, el desgaste, la corrosión o el envejecimiento limitan la vida útil de la bomba o unidad de bombeo, así como sus características específicas. El operario debe asegurarse de que se realizan labores de inspección y mantenimiento regulares a fin de sustituir las piezas a su debido tiempo, porque de lo contrario el funcionamiento del sistema podría verse amenazado. Si se observan disfunciones o daños, es obligatorio parar la bomba de inmediato.
- Si la avería o el fallo de un sistema o unidad puede provocar heridas o daños materiales, tal sistema o bomba deberá incorporar alarmas y/o módulos de repuesto y además deberá revisarse regularmente para garantizar su funcionamiento correcto.
- Si hay riesgo de daños personales debido a piezas de la máquina frías o calientes, protéjalas contra el contacto o bien coloque señales de advertencia apropiadas.
- La protección contra el contacto en las piezas móviles (p.ej. protectores de acoplamiento) no pueden desmontarse de sistemas en marcha.
- Si el nivel de sonido de una bomba o unidad de bombeo supera los 85 dB(A), deberá utilizarse protección de oídos cuando se esté cerca de la máquina durante cierto tiempo.
- Si hay fugas de sustancias peligrosas (p.ej. explosivas, tóxicas, calientes), deberán canalizarse y eliminarse para que no supongan un peligro personal o medioambiental. Son de obligado cumplimiento las disposiciones legales.
- Hay que tomar medidas para evitar cualquier peligro por dispositivos eléctricos (cumpliendo la normativa local sobre equipos eléctricos). Si se realizan trabajos en componentes eléctricos, éstos se desconectarán primero de la fuente de alimentación o bien se desconectará el interruptor y se destornillará el fusible. Se precisará una protección de motor.

2.4 Instrucciones de seguridad para mantenimiento, inspecciones y montaje

- El operario debe encargarse de que personal competente y autorizado desempeñe los trabajos de mantenimiento, inspección y montaje, que deberá informarse previamente y leer las Instrucciones de funcionamiento.
- En principio, todos los trabajos en la bomba o unidad de bombeo se realizarán cuando esté parada y sin presión. Todas las piezas deben poder recobrar la temperatura ambiente. Asegúrese de que nadie pueda poner en marcha el motor durante estos trabajos. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada del sistema descrito en las Instrucciones de funcionamiento. Las bombas o sistemas de bombeo que lleven sustancias peligrosas para la salud deben descontaminarse antes de proceder a su desmontaje. Hay Hojas de datos de seguridad para los diversos líquidos manipulados. Nada más terminar el trabajo habrá que sustituir o reiniciar todos los dispositivos de seguridad y protección.

2.5 Alteración y producción de piezas de repuesto no autorizadas

Las alteraciones o cambios en la máquina se permiten con el consentimiento previo del fabricante.

Los repuestos y accesorios originales autorizados por el fabricante garantizan la seguridad.
La utilización de otras piezas puede provocar la pérdida de responsabilidad civil en caso de haber consecuencias negativas.

2.6 Manejo indebido

La seguridad operativa de la máquina suministrada sólo se garantiza para su uso designado según los siguientes capítulos de las Instrucciones de funcionamiento. No se permite superar bajo ninguna circunstancia los límites establecidos en la hoja de características y/o en la confirmación de pedido.

2.7 Protección contra explosiones

Es necesario aplicar las medidas y referencias de los capítulos 2.7.1 a 2.7.6 cuando se utilicen unidades en zonas con peligro de explosión, a fin de garantizar una protección efectiva.

2.7.1 Llenado de la unidad


Mientras la bomba está en marcha, el sistema de las tuberías de aspiración y presión y la propia bomba deberán estar llenos de líquido bombeado constantemente. De este modo no se crean atmósferas explosivas y no hay peligro de funcionamiento sin lubricación.


Si el operario no puede garantizar esto habrá que aplicar medidas de control apropiadas.


Asimismo, todos los revestimientos de obturador, sistemas auxiliares del obturador del eje y sistemas de calefacción y refrigeración se llenarán con cuidado.

2.7.2 Marcas


La marca de la bomba alude a la propia bomba. Para el acoplamiento y el motor se requiere una Declaración de conformidad por separado, así como las marcas correspondientes.

Ejemplo de marcas de una bomba:

CE Ex II 2 G c T… .

La marca muestra la gama de clases de temperatura teóricamente aplicables. Las diferentes temperaturas permitidas según el diseño de la bomba se indican en el capítulo 2.7.5. Lo mismo cabe señalar del accionamiento.
Para una unidad completa (bomba, acoplamiento y motor) con clases de temperatura distintas, la más baja es la correcta.

2.7.3 Control de giro


¡Realice controles de giro con mitades de acoplamientos separadas solamente! Consulte además los capítulos 5.5 y 6.1.


Si también existe peligro de explosión durante la instalación, el control de giro no debe realizarse mediante puesta en marcha breve de la bomba en vacío, con el fin de evitar un incremento excesivo de la temperatura en caso de contacto de piezas estacionarias y en movimiento.

2.7.4 Funcionamiento de la bomba

La bomba se pone en marcha únicamente con la válvula de aspiración totalmente abierta y la válvula de presión ligeramente abierta. No obstante, es posible ponerla en marcha con la válvula de retención cerrada. Justo después de la puesta en marcha, la válvula de descarga debe ajustarse en el punto de servicio.
Consulte además el capítulo 6.2.
¡No se permite funcionar con una válvula cerrada en la tubería de aspiración y/o descarga!


Hay peligro de que en la envuelta de la bomba se generen temperaturas superficiales altas después de un lapso de tiempo relativamente breve, debido al recalentamiento rápido del líquido dentro de la bomba.


Un aumento de presión rápido dentro de la bomba puede provocar una sobrecarga y en consecuencia la explosión de la bomba.

El flujo mínimo se menciona en el capítulo 6.4.1. Las fases de servicio más largas con estos flujos y los líquidos mencionados no causan un incremento adicional de la temperatura superficial de la bomba.
Hay que tener en cuenta las referencias del capítulo 6 de estas Instrucciones.


En bombas con sellos mecánicos, es posible exceder los límites de temperatura debido al funcionamiento sin lubricación. El funcionamiento sin lubricación no solo se debe al llenado insuficiente del revestimiento del obturador sino también al exceso de gas en el medio.
El funcionamiento de la bomba fuera de los márgenes permitidos también puede generar una falta de lubricación.

2.7.5 Límites de temperatura


En condiciones de funcionamiento normales, las temperaturas más altas se esperan en la superficie de la envuelta de la bomba y en la zona de los cojinetes.

La temperatura superficial en la envuelta de la bomba coincide con la temperatura del líquido bombeado.


Si la bomba se calienta (p.ej. envuelta exterior calefactora), hay que prestar atención a la observancia de las clases de temperatura prescritas para la planta.

En la zona del soporte de cojinete hay que garantizar la ausencia de contacto de la superficie con el entorno.


Cuando la bomba está en marcha, hay que evitar un exceso de sedimentación del polvo (limpieza regular), para que la superficie de la bomba no se caliente por encima de la temperatura permitida.

El operario de la planta debe asegurarse de que se mantiene la temperatura de servicio definida. La temperatura máxima permitida del líquido bombeado en la aspiración depende de la clase de temperatura.
La siguiente tabla muestra los límites teóricos de temperatura del líquido bombeado teniendo en cuenta las clases de temperatura según EN 13463-1.

Clase de temper. según EN 13463-1	Límite de temperatura del líquido bombeado
T4 (135℃)	135℃
T3 (200℃)	180℃
T2 (300℃)	180℃
T1 (450℃)	180℃


La temperatura de servicio permitida para la bomba en cada caso se indica en la hoja de características y/o en la confirmación de pedido según la placa de tipo de la bomba.

En la zona de los cojinetes, la clase de temperatura T4 se garantiza siempre que la temperatura ambiente sea de 40ºC y que el aparato se manipule y se mantenga conforme a las instrucciones.

2.7.6 Mantenimiento


Para un funcionamiento seguro y fiable, las inspecciones regulares deben garantizar que la unidad se mantiene en buenas condiciones técnicas.

Ejemplo: Funcionamiento de los cojinetes. Las condiciones de servicio y de utilización determinan la vida útil conseguida.

El control regular del lubricante evita el exceso de temperatura en los cojinetes o los defectos en los retenes de los cojinetes. Consulte los capítulos 6.6 y 7.4.
El funcionamiento del obturador del eje debe garantizarse con controles regulares.
Si hay sistemas auxiliares instalados (p.ej. lavado externo, refrigeración, calefacción), verifique si hacen falta dispositivos de supervisión para garantizar el funcionamiento.

2.7.7 Interruptores eléctricos y dispositivos de control, instrumentación y accesorios


Los interruptores eléctricos y dispositivos de control, instrumentación y accesorios, como por ejemplo tanques de lavado, etc., deben cumplir los requisitos de seguridad relevantes y las normas de protección contra explosiones.

2.8 Utilización según la normativa

2.8.1 Velocidad, presión, temperatura


Hay que tomar medidas de seguridad adecuadas en la planta para garantizar que la velocidad, presión y temperatura de la bomba y del revestimiento del eje no superen los valores límite indicados en la hoja de características y/o la confirmación de pedido. Las presiones de admisión establecidas (presiones de sistema) también deben ser lo bastante altas.

Los cambios bruscos de presión, debidos por ejemplo a una parada demasiado rápida de la instalación, deben evitarse en las inmediaciones de la bomba (p.ej. válvula de retención en el lado con presión, circuito compensador, depósitos de aire). Conviene evitar los cambios rápidos de temperatura. Pueden causar un colapso y provocar daños o bien afectar al funcionamiento de componentes individuales.

2.8.2 Cargas y momentos de par permitidos en la tobera


En principio, las tuberías de aspiración y descarga deben diseñarse de forma que se ejerzan las menos fuerzas posibles sobre la bomba. De no ser posioble, los valores mostrados en el capítulo 3.5 no podrán superarse bajo ninguna circunstancia. Esto es válido para el funcionamiento y para la parada de la bomba y en consecuencia para todas las presiones y temperaturas posibles de la unidad.

2.8.3 NPSH


El líquido bombeado precisa una presión mínima NPSH en la entrada del propulsor, para garantizar un servicio sin cavitación y evitar un fallo serio de la bomba. Esta condición se cumple cuando el valor NPSH del sistema (NPSHA) supera el valor NPSH de la bomba (NPSHR) en todas las condiciones de servicio.

Hay que prestar especial atención al valor NPSH de los líquidos bombeados cerca de la presión de vapor. Si el valor NPSH de la bomba es inferior a lo establecido, podría dañarse el material debido a la cavitación e incluso podría destruirse por sobrecalentamiento.
El valor NPSH de la bomba (NPSHR) se indica en las curvas de todos los tipos de bomba.

2.8.4 Sellado, limpieza, refrigeración

Es necesario aportar disposiciones para la regulación y el control del sellado, la limpieza y la refrigeración.
Durante el manejo de líquidos peligrosos o si las temperaturas son altas, debe garantizarse que la bomba dejará de funcionar si el sistema de sellado, limpieza o refrigeración falla.
Los sistemas de sellado, limpieza y refrigeración deben estar operativos antes de poner en marcha la bomba. No podrán detenerse hasta que la bomba se haya parado, siempre que el tipo de operación lo permita.

2.8.5 Flujo de retorno

En los sistemas donde las bombas funcionen en circuito cerrado bajo presión (amortiguadores de gas, presión de vapor), la presión del amortiguador de gas no debe reducirse con la bomba, porque la velocidad del flujo de retorno puede ser mucho mayor que la velocidad de servicio y destruiría la unidad.

3. Descripción

3.1 Diseño

Las **bombas IC** son bombas monofásicas con difusor en espiral y diseño en proceso. El diseño y las dimensiones del sistema hidráulico cumplen las normas ISO 2858/EN 22858; el diseño técnico satisface las normas ISO 5199/EN 25199.
Las **bombas ICI** tienen diseño IC, salvo que poseen un rodete.
Las **bombas ICH e ICIH** poseen además calefacción y refrigeración de la cubierta de envuelta y/o el difusor en espiral.

Las bombas están diseñadas como sistemas modulares y por ello se suministran en múltiples variantes (p.ej. diferentes materiales, obturadores de eje, distintos tipos de lubricación, refrigeración / calefacción, etc).
Las condiciones de aplicación permitidas y los detalles de diseño de la bomba entregada se indican en la hoja de características adjunta y/o en la confirmación del pedido.

3.2 Obturador del eje

En principio hay dos tipos de obturador de eje: la empaquetadura y el sello mecánico, pero hay muchas variantes a ambos tipos. En la hoja de características y/o en la confirmación de pedido se indica el tipo de obturador de eje de su bomba.
Las instrucciones de la empaquetadura de un prensaestopas para montaje y funcionamiento de los sellos mecánicos se encuentran en el apéndice a las "Instrucciones de montaje del obturador de eje".


Encontrará más detalles sobre empaquetaduras y sellos mecánicos, así como de los peligros de accidente relacionados, en el capítulo 6.6 y en los capítulos 7.2 y 7.3.



¡En zonas con peligro de explosión está prohibido el uso de bombas con empaquetaduras!

3.3 Cojinetes

El eje de la bomba está guiado por cojinetes antifricción. En la hoja de características y/o la confirmación de pedido verá si su bomba está diseñada para lubricación de aceite (diseño estándar) o lubricación de grasa (diseño especial).



¡En zonas con peligro de explosión está prohibido el uso de bombas con cojinetes lubricados por grasa!

3.3.1 Cojinetes usados

El tamaño del soporte de cojinete de su bomba se indica en la hoja de características y/o la confirmación de pedido.

Soporte de cojinete	Tipo de cojinete	
	lado de la bomba	lado del accionamiento
24	6307 - C3	3307A - C3
32	6309 - C3	3309A - C3
42	6311 - C3	3311A - C3
48	6313 - C3	3313A - C3

3.3.2 Refrigeración del cárter del lubricante

SI las temperaturas del líquido bombeado superan los 160ºC se necesitará refrigeración del cárter del lubricante.
Para su conexión, consulte la lista "Conexiones" del anexo.

- Para refrigeración, utilice agua pura sin componentes agresivos con una temperatura de entrada máxima de 30ºC.
- El agua de refrigeración debe estar tibia en la descarga.
- La presión del sistema de refrigeración no puede superar los 6 bar máximo.
- Es necesario proporcionar dispositivos de control para la supervisión de la temperatura y la presión.

3.4 Valor aproximado del nivel de presión sonora

Potencia nominal P_N en kW	Nivel de presión sonora L_{pA} en dB(A)					
	Sólo bomba			Bomba y motor		
	2950 min^{-1}	1450 min^{-1}	975 min^{-1}	2950 min^{-1}	1450 min^{-1}	975 min^{-1}
0,55	50,5	49,5	49,0	58,0	52,0	51,5
0,75	52,0	51,0	50,5	59,0	54,0	53,0
1,1	54,0	53,0	52,5	60,0	55,5	54,5
1,5	55,5	55,0	54,5	63,5	57,0	56,0
2,2	58,0	57,0	56,5	64,5	59,0	58,5
3,0	59,5	58,5	58,0	68,5	61,0	62,0
4,0	61,0	60,0	59,5	69,0	63,0	63,0
5,5	63,0	62,0	61,5	70,0	65,0	65,0
7,5	64,5	63,5	63,0	70,5	67,0	67,0
11,0	66,5	65,5	65,0	72,0	69,0	68,5
15,0	68,0	67,0	66,5	72,5	70,0	70,5
18,5	69,0	68,5	68,0	73,0	70,5	74,0
22,0	70,5	69,5	69,0	74,5	71,0	74,0
30,0	72,0	71,0	70,5	75,0	72,0	73,0
37,0	73,0	72,0	71,5	76,0	73,5	73,5
45,0	74,0	73,0	72,5	77,0	74,5	73,5
55,0	75,5	74,5	74,0	78,0	75,5	75,0
75,0	77,0	76,0	75,5	80,0	76,5	76,0
90,0	78,0	77,0	--	80,5	77,5	--
110,0	79,0	78,0	--	82,5	78,5	--
132,0	80,0	79,0	--	83,0	79,5	--
160,0	81,0	80,0	--	83,5	80,5	--

Nivel de presión Sonora L_{pA} medido a una distancia de 1 m de la superficie de la bomba según DIN 45635, parte 1 y 24. No se consideran las influencias de la estancia y de los cimientos. La tolerancia para estos valores es ±3 dB(A).
Adición en funcionamiento de 60 Hz:
Sólo bomba: –
Bomba con motor: +4 dB(A)

3.5 Cargas y momentos de par permitidos en las toberas de la bomba …

... cumpliendo la Recomendación Europump para bombas según ISO 5199.
Los datos de fuerzas y momentos de par sólo son válidos para cargas de tuberías estáticas.
Los valores incluidos en el cuadro son válidos para unidades de bombeo con armazones estándar IC (no enlechados).

Todos los valores de fuerzas y momentos de par hacen referencia a materiales estándar EN-GJS400-18LT y 1.4408.

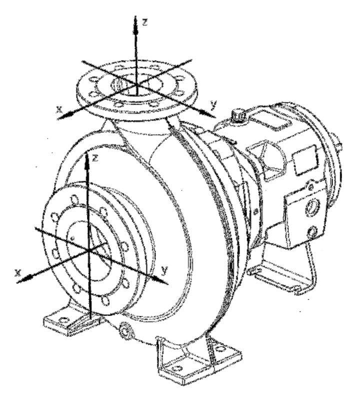


fig. 1

Tamaños	Tobera de aspiración									Tobera de descarga								
	∅DN	Fuerzas en N				Momentos de par en Nm				∅DN	Fuerzas en N				Momentos de par en Nm			
		Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	∑M		Fx	Fy	Fz	∑F	Mx	My	Mz	∑M
40-25-160	40	880	770	700	1370	900	630	740	1330	25	530	490	600	920	630	420	490	920
40-25-200	40	880	770	700	1370	900	630	740	1330	25	530	490	600	920	630	420	490	920
40-25-250	40	880	770	700	1370	900	630	740	1330	25	530	490	600	920	630	420	490	920
50-32-160	50	1150	1050	950	1820	980	700	800	1450	32	630	600	740	1160	770	530	600	1120
50-32-200	50	1150	1050	950	1820	980	700	800	1450	32	630	600	740	1160	770	530	600	1120
50-32-250	50	1150	1050	950	1820	980	700	800	1450	32	630	600	740	1160	770	530	600	1120
50-32-315	50	1150	1050	950	1820	980	700	800	1450	32	630	600	740	1160	770	530	600	1120
65-40-160	65	1470	1300	1200	2300	1050	770	840	1550	40	770	700	880	1370	900	630	740	1330
65-40-200	65	1470	1300	1200	2300	1050	770	840	1550	40	770	700	880	1370	900	630	740	1330
65-40-250	65	1470	1300	1200	2300	1050	770	840	1550	40	770	700	880	1370	900	630	740	1330
65-40-315	65	1470	1300	1200	2300	1050	770	840	1550	40	770	700	880	1370	900	630	740	1330
80-50-160	80	1750	1580	1440	2760	1120	800	910	1650	50	1050	950	1150	1820	980	700	800	1450
80-50-200	80	1750	1580	1440	2760	1120	800	910	1650	50	1050	950	1150	1820	980	700	800	1450
80-50-250	80	1750	1580	1440	2760	1120	800	910	1650	50	1050	950	1150	1820	980	700	800	1450
80-50-315	80	1750	1580	1440	2760	1120	800	910	1650	50	1050	950	1150	1820	980	700	800	1450
100-65-160	100	2350	2100	1900	3670	1230	880	1020	1820	65	1300	1200	1470	2300	1050	770	840	1550
100-65-200	100	2350	2100	1900	3670	1230	880	1020	1820	65	1300	1200	1470	2300	1050	770	840	1550
100-65-250	100	2350	2100	1900	3670	1230	880	1020	1820	65	1300	1200	1470	2300	1050	770	840	1550
100-65-315	100	2350	2100	1900	3670	1230	880	1020	1820	65	1300	1200	1470	2300	1050	770	840	1550
125-80-160	125	2765	2485	2240	4350	1470	1050	1330	2140	80	1580	1440	1750	2760	1120	800	910	1650
125-80-200	125	2765	2485	2240	4350	1470	1050	1330	2140	80	1580	1440	1750	2760	1120	800	910	1650
125-80-250	125	2765	2485	2240	4350	1470	1050	1330	2140	80	1580	1440	1750	2760	1120	800	910	1650
125-80-315	125	2765	2485	2240	4350	1470	1050	1330	2140	80	1580	1440	1750	2760	1120	800	910	1650
125-80-400	125	2765	2485	2240	4350	1470	1050	1330	2140	80	1580	1440	1750	2760	1120	800	910	1650
125-100-200	125	2750	2500	2240	4350	1470	1050	1330	2140	100	2100	1900	2350	3670	1230	880	1020	1820
125-100-250	125	2750	2500	2240	4350	1470	1050	1330	2140	100	2100	1900	2350	3670	1230	880	1020	1820
125-100-315	125	2750	2500	2240	4350	1470	1050	1330	2140	100	2100	1900	2350	3670	1230	880	1020	1820
125-100-400	125	2750	2500	2240	4350	1470	1050	1330	2140	100	2100	1900	2350	3670	1230	880	1020	1820
150-125-250	150	3500	3150	2850	5500	1750	1230	1450	2560	125	2500	2240	2750	4350	1470	1050	1330	2140
150-125-315	150	3500	3150	2850	5500	1750	1230	1450	2560	125	2500	2240	2750	4350	1470	1050	1330	2140
150-125-400	150	3500	3150	2850	5500	1750	1230	1450	2560	125	2500	2240	2750	4350	1470	1050	1330	2140
200-150-250	200	4700	4200	3780	7350	2280	1610	1850	3350	150	3150	2850	3500	5500	1750	1230	1450	2560
200-150-315	200	4700	4200	3780	7350	2280	1610	1850	3350	150	3150	2850	3500	5500	1750	1230	1450	2560
200-150-400	200	4700	4200	3780	7350	2280	1610	1850	3350	150	3150	2850	3500	5500	1750	1230	1450	2560

4. Transporte, manipulación y almacenamiento

4.1 Transporte y manipulación

- Compruebe la bomba/unidad de bombeo inmediatamente después de su llegada por si estuviera dañada o faltaran piezas.
- El transporte de la bomba/unidad de bombeo debe hacerse con cuidado y asignarse a personal competente. Evite los golpes fuertes.
- Mantenga la bomba/unidad de bombeo en la misma posición en que fue entregada desde

fábrica. Tome nota de las instrucciones del embalaje.

- El lado de aspiración y descarga de la bomba debe cerrarse con tapones durante el transporte y almacenamiento.

Elimine los materiales de embalaje conforme a las normas nacionales.

- Los dispositivos elevadores (p.ej. carretón de horquilla elevadora, grúa, dispositivo de grúa, poleas, eslingas, etc.) deben ser lo bastante resistentes y su utilización se encomendará a personal autorizado. El peso de la bomba/unidad de bombeo se indica en la hoja de características.
- La bomba/unidad de bombeo se debe elevar desde puntos sólidos tales como la envuelta, las bridas o el armazón. La fig. 2 muestra el método correcto de sujeción con grúa.

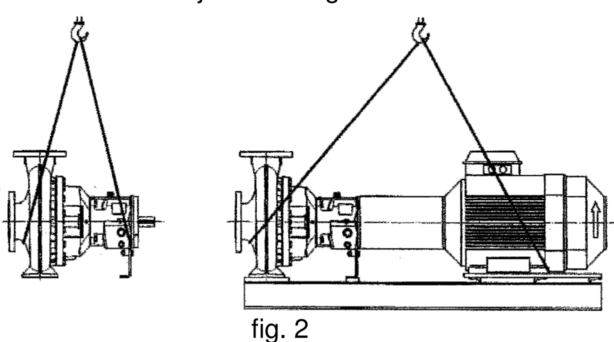


fig. 2



No está permitido colocarse debajo de las cargas suspendidas.
Tome nota de las normas generales para prevención de accidentes.
La bomba/unidad de bombeo debe asegurarse contra vuelcos y deslizamientos hasta que se haya fijado en su emplazamiento definitivo.



No deben fijarse eslingas a los extremos de los ejes o los anillos del motor.



El deslizamiento de la bomba/unidad del bombeo del dispositivo elevador para transporte puede causar daños personales y materiales.

4.2 Almacenamiento / Conservación

Las bombas o unidades que se almacenan largo tiempo antes de su puesta en marcha (máx. 6 meses) deben protegerse de la humedad, las vibraciones y el polvo (p.ej. envolviéndolas en papel engrasado o plástico). Las bombas se almacenan generalmente en lugares protegidos de las inclemencias del tiempo, p.ej. bajo una cubierta seca. Durante este tiempo, todas las canalizaciones de aspiración y descarga y todas las entradas y salidas se cerrarán con bridas postizas o tapones.
Para periodos prolongados de almacenamiento es necesario tomar medidas en las superficies mecanizadas y utilizar embalajes con protección contra la humedad.

5. Montaje / Instalación

5.1 Montaje de la bomba / unidad

5.1.1 Montaje de la bomba sobre un armazón de base

La bomba y el motor (= unidad de bombeo) deben incluir un armazón de base realizado en acero o hierro colado o bien un armazón fabricado (soldado), si es que no existe todavía o no está incluido en la entrega. Este armazón de base debe colocarse sobre unos cimientos que soporten todas las cargas generadas durante el funcionamiento (consulte capítulo 5.1.2).

Cuando se monte la bomba sobre el armazón de base, siga estas instrucciones:

- El armazón de base debe ser sólido, para que no haya sacudidas o vibraciones durante el funcionamiento.
- Las superficies de montaje de los pies de la bomba y del motor en el armazón de base deben ser lisas (mecanización recomendada). El apuntalamiento genera una rotura prematura de la bomba y la consiguiente pérdida de la garantía.
- Las perforaciones para montar la bomba solo deben efectuarse si se garantiza una sujeción segura.
- Hay que dejar espacio suficiente entre la bomba y el eje del motor, dependiendo del acoplamiento utilizado. Consulte el capítulo 5.3.
- Entre la bomba y el armazón de base debe haber una compensación apropiada para que, en caso de sustitución de la bomba, se ajuste una altura idéntica entre el fondo y el eje (ajuste vertical recomendado 4 a 6 mm).
- Para alinear la bomba y el motor, consulte además el capítulo 5.3.

5.1.2. Montaje de la unidad sobre los cimientos

El lugar donde se monta la bomba debe estar preparado según las dimensiones de los planos de medidas. Es necesario que los cimientos de hormigón tengan resistencia suficiente según DIN 1045 o una norma similar (mín. BN 15) para garantizar un montaje seguro y funcional.
Los cimientos de hormigón han de secar antes de montar la unidad. La superficie debe ser horizontal y lisa.

Hay que dejar espacio suficiente para los trabajos de mantenimiento y reparación, sobre todo para sustituir el motor de accionamiento o toda la unidad de la bomba. El ventilador del motor debe poder tomar suficiente aire frío y la parrilla de entrada deberá estar como mínimo a 10 cm de cualquier pared, etc.

- Para el grupo de pernos de anclaje hay que asegurar las cavidades necesarias. De lo contrario, es posible utilizar pernos de dilatación de hormigón o pernos de anclaje con cápsula de epoxi.

- Cuando la bomba se monte en el cimiento, deberá ajustarse a la tobera de descarga con un nivel de burbuja de aire (en la tobera de descarga). La desviación permitida es 0,2 mm/m. Tras insertar los pernos en los cimientos, deberán fundirse a ellos con hormigón. Una vez inyectados los pernos habrá que verificar su alineación según el capítulo 5.3.1 y será necesario corregir las posibles malalineaciones ajustando el armazón de los cimientos en la zona del motor de accionamiento. La lisura del armazón de base debe ser de 0,2 mm/m antes de llenarlo o fijarlo. Para el ajuste pueden utilizarse cuñas o tornillos de nivelación (opcional, no entregados estándar). Las cuñas de nivelación deben insertarse junto a los anclajes de cimientos y deben quedar planas. Después hay que apretar los pernos de cimientos simétricamente pero sin forzarlos demasiado. Rellene el armazón de base con lechada de cemento indeformable.

Advertencia:

- Evite las burbujas de aire (p.ej. por vibraciones).
- Compruebe que la lechada se ha fijado y se ha endurecido de forma apropiada.
- Realice el tratamiento posterior del hormigón conforme a la norma DIN 1045.

Una vez fijado, apriete el anclaje de cimientos con firmeza y de manera uniforme. Compruebe la alineación del acoplamiento según el capítulo 5.3.1 y reajuste en caso necesario. Asimismo, verifique que todos los tornillos entre la bomba/motor y el armazón de base encajan sin huelgo.
Aunque el diseño de los armazones de base originales MP es sólido, se recomienda rellenar el armazón de base ajustado hasta el borde.

- Si los componentes contiguos transmiten vibraciones a los cimientos, será necesario protegerlo con rellenos adecuados para amortiguar (las vibraciones del exterior pueden dañar el cojinete).
- Para evitar la transmisión de vibraciones a los componentes contiguos, es necesario colocar los cimientos sobre una base aislante adecuada.

El tamaño de estas planchas aislantes varía dependiendo de las circunstancias y por ello un especialista con experiencia deberá determinarlo.

5.2 Conexión de tuberías a la bomba



No se debe utilizar la bomba como punto fijo para las tuberías. No es posible superar las cargas de tuberías permitidas, consulte el capítulo 3.5.

5.2.1 Tubería de aspiración y de descarga

- El tamaño y diseño de las tuberías debe permitir que el líquido fluya libremente hacia la bomba y que la bomba funcione sin problema. Preste especial atención a asegurar que las tuberías de aspiración sean estancas al aire y que se respeten los valores NPSH. Si la aspiración se realiza en vertical, coloque la tubería de aspiración en la sección horizontal hacia la bomba, de manera que esté ligeramente inclinada hacia arriba y no se produzcan concentraciones de aire. Si la altura de aspiración es favorable, instale la tubería de aspiración ligeramente inclinada hacia la bomba. No instale adaptadores o codos justo antes de la tobera de aspiración.
- Si la aspiración está en vacío y puede haberse arrastrado gas hacia el líquido, se recomienda incluir una línea de ventilación en la parte superior de la bomba con retorno a la alimentación de aspiración, por encima del nivel máximo de líquido.
- Una tubería adicional descargada (derivación de descarga-línea de ventilación) facilita la eliminación de aire de la bomba antes de su puesta en marcha (fig. 3).

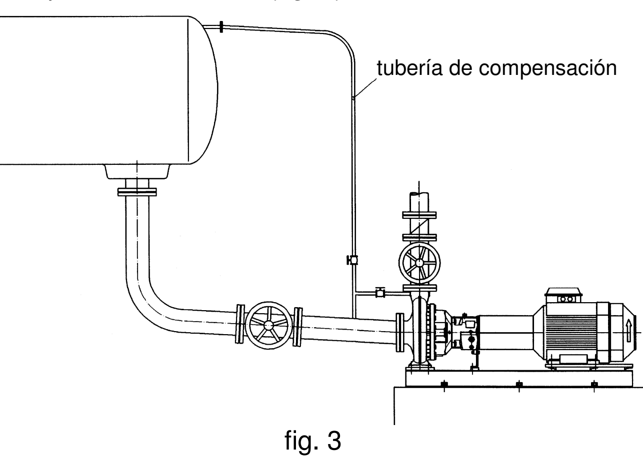


fig. 3

- Durante la colocación de las tuberías es necesario garantizar la accesibilidad a la bomba para trabajos de mantenimiento, instalación y desmontaje.
- Consulte “Fuerzas permitidas en las bridas” (capítulo 3.5).
- Si utiliza juntas de dilatación en las tuberías, tendrán que fijarse de tal manera que la bomba no sufra sobrecargas debido a la presión en las tuberías.
- Antes de conectar a la bomba: retire las cubiertas protectoras de las derivaciones de aspiración y descarga.
- Antes de la puesta en servicio hay que limpiar el sistema de tuberías, los accesorios y el equipo para retirar los restos de soldadura, óxido, etc. Será necesario eliminar todos los elementos contaminantes de las unidades de bomba que estén directa o indirectamente conectadas a los sistemas de agua potable instalados y utilizados.
- Para proteger el obturador del eje (especialmente los sellos mecánicos) de las impurezas, se recomienda instalar un tamiz de 800 micras en la tubería de aspiración/entrada cuando el motor se ponga en marcha.
- Si se comprueba el sistema de tuberías con la bomba instalada, no podrá superarse la presión de envuelta máxima permitida de la bomba y/o del obturador del eje (ver hoja de características).

- Cuando se vacíe la tubería tras una prueba de presión, hay que garantizar el tratamiento correcto de la bomba (peligro de oxidación y problemas durante la puesta en marcha).
- Si las bombas contienen prensaestopas, sustituya la empaquetadura después de la prueba de presión (puede tener exceso de compresión y no ser ya apta para el uso).

5.2.2 Conexiones adicionales

Instalar todas las conexiones de sellado, limpieza y refrigeración necesarias. Conviene consultar la hoja de características para ver qué tuberías, presiones y cantidades se precisan. La posición y el tamaño de las conexiones a la bomba se indican en el apéndice “Conexiones”.


¡Estas conexiones son vitales para el funcionamiento!

Se recomienda montar una canalización para eliminar las fugas del obturador del eje. Para la conexión consulte el apéndice “Conexiones”.

5.3 Acoplamiento


Asegúrese de que nadie pueda poner en marcha el motor mientras se trabaja en el acoplamiento.
Según las Normas de prevención de accidentes, la unidad de bombeo sólo puede manejarse cuando la protección de acoplamiento esté montada.

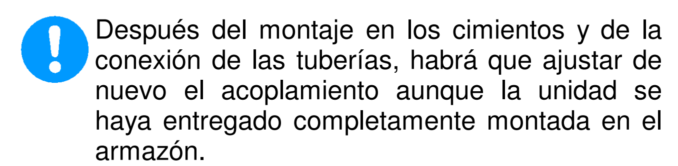

Para las zonas 1 y 2 es necesario utilizar un acoplamiento con certificación Atex válida.

Es necesario seguir las Instrucciones de servicio del fabricante.

5.3.1 Alineación del acoplamiento



La alineación del acoplamiento debe realizarse con máximo cuidado y atención, para que la unidad funcione después sin fallos. ¡Si no se cumple este requisito, perderá la garantía!


Después del montaje en los cimientos y de la conexión de las tuberías, habrá que ajustar de nuevo el acoplamiento aunque la unidad se haya entregado completamente montada en el armazón.

- Antes de comenzar la instalación, limpie con cuidado los extremos del eje y los componentes de acoplamiento.
- Antes de ajustar el acoplamiento, afloje los tornillos (901.12) entre el soporte del cojinete (330) y el pie de envuelta (183) y no los vuelva a apretar hasta que haya finalizado el ajuste. Repita la medición después de apretar los tornillos (901.12).
- La unidad estará convenientemente alineada cuando la regla, dispuesta axialmente sobre las dos mitades del acoplamiento, tenga la misma distancia con el eje en cualquier lugar de la circunferencia. Además, las dos mitades del acoplamiento deben tener la misma distancia entre sí en cualquier lugar de la circunferencia. Compruébelo con un trazador, calibre o galga de cuadrante, consulte las figuras 4 y 5.
- Las tolerancias permitidas para su acoplamiento se muestran en las instrucciones de servicio del acoplamiento. Para la caracterización exacta de su acoplamiento, consulte la hoja de características y/o la confirmación de pedido.

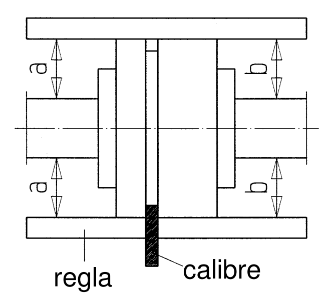


fig. 4 Alineación del acoplamiento con calibre y regla

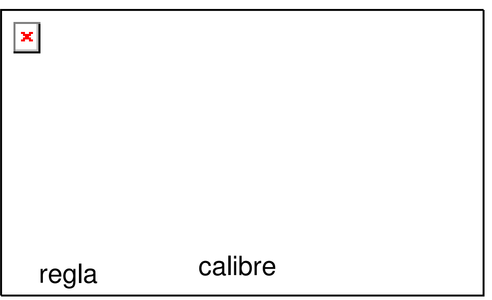


fig. 5 Alineación del acoplamiento con espaciador


Controle otra vez la alineación del acoplamiento cuando el sistema esté caliente y cuando haya presión (si la hubiera) y, en caso necesario, realice correcciones. ¡Lea antes el capítulo 6! Debe ser posible girar la unidad fácilmente con la mano.


¡La alineación inadecuada puede provocar daños en el acoplamiento y en la unidad!

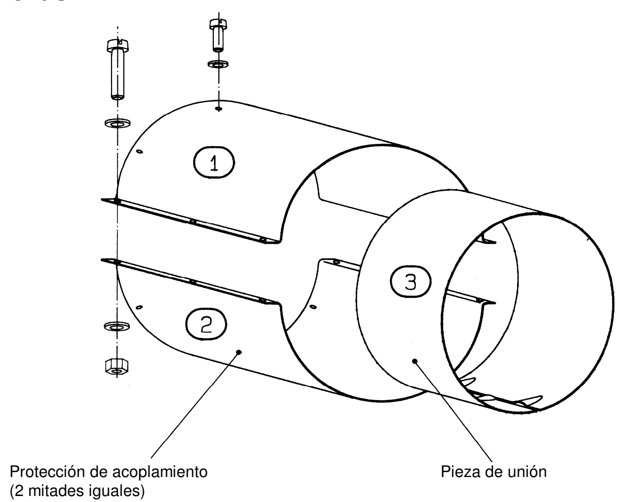

Monte la protección de acoplamiento después de alinear y antes de la puesta en servicio.

5.3.2 Protección del acoplamiento

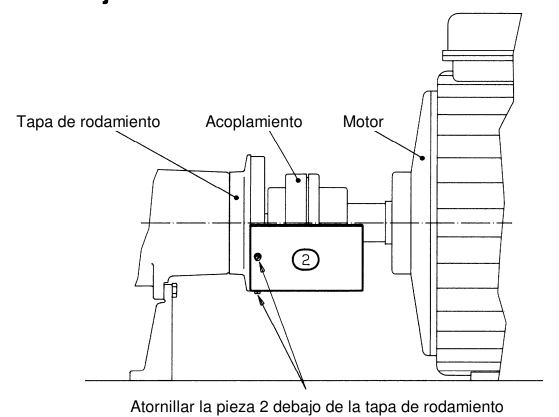

Según las Normas de prevención de accidentes, sólo es posible manejar la bomba con protección de acoplamiento.

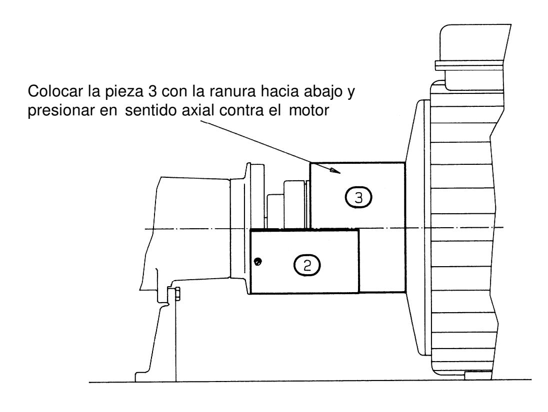

Procure que la protección de acoplamiento utilizada sea de un material que no desprenda chispas.

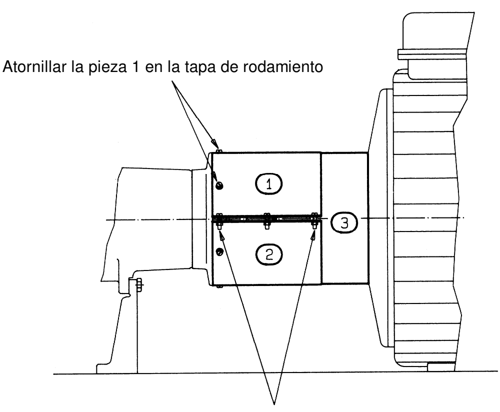
Piezas:



Montaje:







5.4 Accionamiento

Al seleccionar el tamaño del motor, no olvide cumplir los requisitos de la norma ISO 5199. **Consulte las Instrucciones de funcionamiento del fabricante del motor.**


Para las zonas 1 y 2 es necesario utilizar un motor con certificación Atex válida.

5.5 Conexión eléctrica


Sólo personal autorizado puede realizar trabajos de conexión eléctrica. Respetar las normas y reglamentos vigentes para tecnología eléctrica, en especial los relacionados con medidas de seguridad. También hay que cumplir la normativa de las empresas nacionales abastecedoras de electricidad.

Antes de empezar a trabajar es necesario verificar que la información de la placa de identificación coincide con la de la red eléctrica local. El cable de abastecimiento eléctrico del motor de accionamiento acoplado debe conectarse según el diagrama de cableado facilitado por el fabricante del motor.- Es necesario proporcionar un interruptor protector de motor.


En zonas con peligro de explosión hay que respetar además la norma IEC 60079 para la instalación eléctrica.


Preste atención a que el armazón de base (rosca 2x M10 disponible para tornillos de puesta a tierra) se conecte a tierra con las medidas correspondientes.


La dirección de giro sólo puede comprobarse cuando la bomba está llena. El funcionamiento en seco dañaría la bomba.

5.6 Control final

Compruebe de nuevo la alineación del acoplamiento según el capítulo 5.3.1. Debe poderse girar la unidad fácilmente con la mano en el acoplamiento.

6. Inicio, funcionamiento y parada



Sólo personas que estén familiarizadas con las normas de seguridad nacionales y con estas Instrucciones de funcionamiento (en especial con las normas e instrucciones de seguridad aquí incluidas) podrán poner en marcha la planta.

6.1 Primera puesta en servicio

Antes de poner en marcha la bomba, compruebe si se han hecho estos controles:

- Si la bomba tiene lubricación de aceite, primero abra el desagüe de aceite (GD) y drene el líquido que pueda haber retenido (p.ej. por condensación). Cierre el desagüe de aceite (GD) y rellene con aceite como se describe en el capítulo 6.5.1.
- Para bombas con lubricación de grasa no se requiere más lubricación antes de la puesta en servicio inicial.
- Rellene completamente la bomba y la tubería de aspiración con líquido antes de la puesta en marcha.
- Gire una vez más la unidad de la bomba con la mano y compruebe que se mueve con suavidad.
- Verifique que se montó la protección de acoplamiento y que todos los dispositivos de seguridad funcionan.
- Conecte todos los dispositivos de sellado, limpieza y refrigeración existentes. Consulte las cantidades y presiones en la hoja de características.
- Abra la válvula de la tubería de aspiración/entrada.
- Ajuste la válvula de descarga aproximadamente en el 25% de la cantidad de flujo nominal. En bombas con una anchura nominal de derivación de descarga inferior a 200, la válvula puede permanecer cerrada durante la puesta en servicio.
- Compruebe que la conexión eléctrica de la unidad cumple la normativa y dispone de todos los dispositivos de seguridad.
- Verifique la dirección de giro conectando y desconectando brevemente. Debe coincidir con la flecha de dirección del armazón del cojinete.

6.2 Conexión del accionamiento

- Nada más alcanzar la velocidad de servicio normal (máx. 10 segundos con alimentación de corriente 50 Hz o máx. 7 segundos con 60 Hz), abra la válvula de descarga y ajuste el punto de funcionamiento necesario. Cabe respetar los datos de bombeo incluidos en la placa de tipo o en la hoja de características y/o confirmación de pedido. ¡Los cambios requieren el consentimiento previo del fabricante!



¡No se permite funcionar con una válvula cerrada en la tubería de aspiración y/o descarga!



Durante la puesta en marcha sin contrapresión, ésta se producirá por estrangulación en la zona de descarga. Una vez alcanzada toda la contrapresión, abra la válvula.



Para poder supervisar y mantener el obturador del eje sin obstáculos, no se incluye cubierta protectora en esta zona. Por ello se requiere una atención especial mientras se trabaje (no llevar el pelo largo suelto ni prendas muy holgadas, etc).

- Empaquetadura:
  Las empaquetaduras precisan goteo para funcionar sin problemas (salida por goteo del líquido bombeado). Ajuste goteo suficiente al principio. Reduzca lentamente durante las primeras horas de servicio apretando continuamente el prensaestopas (ver posición "69" y "M3" del plano de sección transversal) cuando la bomba esté en marcha. Adopte 60-100 gotas/minuto como valor aproximado.



Las empaquetaduras con funcionamiento en seco endurecen y destruyen el obturador o el eje.



SI la bomba no alcanza la altura de elevación necesaria o si se producen ruidos o vibraciones atípicos:
Desconecte la bomba (capítulo 6.7) y averigüe las causas (capítulo 10).

6.3 Nueva puesta en marcha

Básicamente hay que seguir el mismo procedimiento de la primera puesta en marcha. No obstante, no es necesario comprobar la dirección de giro ni la accesibilidad a la unidad de bombeo.
La bomba sólo se puede reanudar automáticamente si se puede garantizar que la bomba permaneció llena mientras estaba parada.



Cabe tomar precauciones especiales para no tocar piezas calientes de la máquina y cuando se trabaje en una zona no protegida del obturador del eje. Cabe recordar que los sistemas controlados automáticamente pueden conectarse de repente en cualquier momento. Por ello conviene colocar señales de aviso apropiadas.

6.4 Límites de servicio



Los límites de servicio de la bomba/unidad en cuanto a presión, temperatura, potencia y velocidad se muestran en la hoja de características y/o la confirmación de pedido y deben respetarse en todo momento.

- No se debe superar la potencia indicada en la placa de identificación del motor.
- Evite cambios bruscos de temperatura (altibajos).

- La bomba y el motor deben funcionar con suavidad y sin vibraciones; compruebe al menos una vez por semana.

6.4.1 Flujo mín. / máx.

Si no se indican más datos en las curvas o en las hojas de características, esta información es válida:

Q_{min} = 0,1 x Q_{BEP} para lapsos breves de servicio
Q_{min} = 0,3 x Q_{BEP} para funcionamiento continuo
Q_{max} = 1,2 x Q_{BEP} para funcionamiento continuo *)

Q_{BEP} = Flujo con eficacia óptima
*) a condición de que $NPSH_{facility}$ > ($NPSH_{pump}$ + 0,5 m)

6.4.2 Sustancias abrasivas



Cuando se bombeen líquidos con componentes abrasivos, debe esperarse mayor desgaste en los elementos hidráulicos y en el obturador del eje. Los intervalos de inspección deberán reducirse en comparación con los plazos habituales.

6.4.3 Número permitido de puestas en servicio

No debe sobrepasarse el número permitido de puestas en marcha de la bomba, ver diagrama 6.

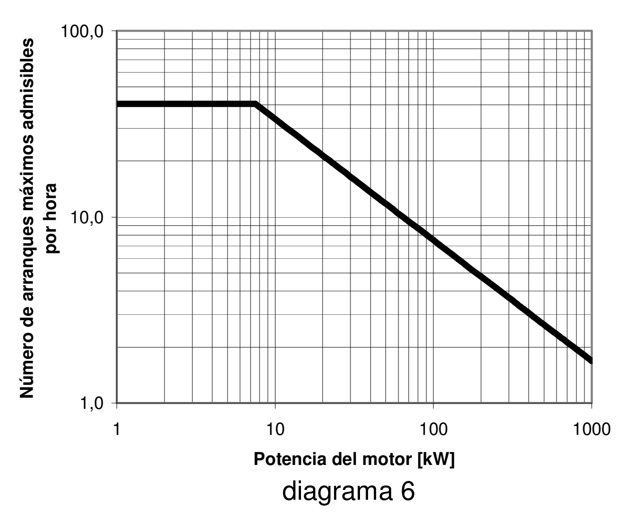


diagrama 6

Para motores eléctricos, el número permitido de puestas en marcha se indica en las instrucciones adjuntas de funcionamiento del motor.
Si existen dos figuras, la inferior será la válida.

6.5 Lubricación de los cojinetes

6.5.1 Lubricación de aceite



El soporte del cojinete debe rellenarse con aceite. Para calidad del aceite, consulte el capítulo 7.4.1.
Para cantidad del aceite, consulte el capítulo 7.4.1.
¡Las bombas se entregas sin llenado de aceite!

Indicador de nivel de aceite (diseño estándar)

Quite el tapón (637) y vierta aceite en la abertura de conexión (GF1).
Rellene con aceite hasta la mitad del indicador de nivel (642) (fig. 7). Mantenga exactamente ese nivel. El sobrellenado aumenta la temperatura del cojinete y posiblemente causará fugas de aceite. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, puede producirse escasez de lubricación.

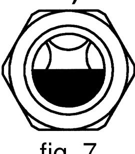


fig. 7

Lubricador con nivel constante (diseño estándar)

- Se entrega sin apretar.
- destornille el depósito del cuerpo principal (rosca derecha) y déjelo aparte.
- Selle el cuerpo principal dentro del soporte del cojinete (330) con cinta de impermeabilización PTFE, en la conexión del lubricador con nivel constante (638). Apriete hasta que el borde roscado esté en posición vertical (fig. 8).
- Desmonte el tapón de llenado (637) situado en la parte superior del soporte de cojinete y vierta aceite por la abertura de conexión (GF1) hasta que el nivel de aceite alcance casi la mitad del indicador de nivel de aceite en el cuerpo principal.
- Llene en depósito con un embudo (fig. 8).
- Asegúrese de que haya una junta tórica en la boca de descarga del depósito.
- Coloque el pulgar sobre la boca de descarga del depósito, inviértalo e inserte la boca en el borde roscado interno del cuerpo principal. Apriete el depósito (fig. 8).
- Ahora el aceite fluirá desde el depósito hacia la cámara del cojinete.
- Repita el proceso hasta que el depósito esté lleno hasta los dos tercios.
- Vierta aceite en cuanto el nivel caiga por debajo de un tercio.

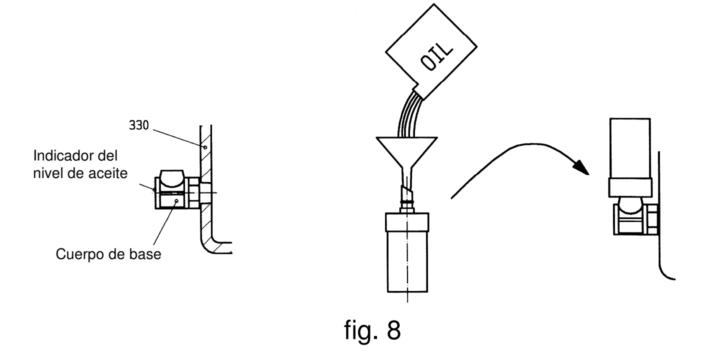


fig. 8

6.5.2 Lubricación con grasa



Para calidad de la grasa, consulte el capítulo 7.4.2.
Para cantidad de grasa, consulte el capítulo 7.4.2.

- Los cojinetes ya vienen de fábrica rellenos de grasa con base de litio y por ello están listos para su utilización.

- La grasa proporcionada es apta para un intervalo de temperaturas entre -30° y +90℃ (medido en la superficie del soporte del cojinete).
- Relubricación mediante dos boquillas de grasa (636).
- La temperatura del cojinete (medida en el soporte) no debe superar en más de 50ºC la temperatura ambiente y nunca exceder los 90ºC; controles semanales como mínimo. En la lubricación con grasa, la temperatura del cojinete puede ser durante un tiempo superior a 5-10ºC después de volver a engrasar, hasta que se corte el posible exceso de grasa en los cojinetes.

6.6 Supervisión



En zonas con peligro de explosión, se recomienda supervisar la temperatura de los cojinetes y las vibraciones del soporte del cojinete.


Las supervisiones y el mantenimiento regulares alargarán la vida de la bomba o el sistema de bombeo.

- Compruebe el nivel de aceite al menos una vez por semana y rellene si es necesario.
- Revise una vez por semana si hay fugas en la bomba.
- Compruebe las fugas de la empaquetadura al menos una vez por semana (capítulo 6.2, apartado “Empaquetadura”).
- Verifique los dispositivos de regulación y control de los sistemas de sellado, lavado o refrigeración una vez por semana, para garantizar su funcionamiento correcto. El agua de refrigeración saliente debe estar tibia.
- Con sellos mecánicos dobles, controle la presión y el caudal en la zona de los sellos mecánicos; revise al menos una vez por semana.
- Las bombas expuestas a productos químicos corrosivos o al desgaste por abrasión deben inspeccionarse periódicamente. La primera inspección se realizará después de seis meses. Los otros intervalos de inspección se determinarán en función del estado de la bomba.

6.7 Parada

- Cierre la válvula de la tubería de descarga justo antes de apagar el motor (máx. 30 segundos). No es necesario si existe una válvula de retención cargada por resorte.
- Apague el motor (compruebe que se detiene con suavidad).
- Cierre la válvula del lado de aspiración.
- Cierre los sistemas auxiliares. No cierre el sistema de refrigeración hasta que la bomba se haya enfriado.
- Si hay riesgo de congelación, vacíe la bomba, las zonas de refrigeración y las tuberías por completo.
- Si la bomba mantiene sus condiciones de funcionamiento cuando esté parada (presión y temperatura), deje conectados todos los sistemas de sellado, limpieza y refrigeración.
- El obturador del eje debe permanecer sellado si hay riesgo de succión de aire (en caso de alimentación desde sistemas de vacío o funcionamiento en paralelo con tubería de aspiración compartida).

6.8 Almacenamiento / Periodos largos de inactividad

6.8.1 Almacenamiento de bombas nuevas

Si la puesta en servicio se realiza bastante tiempo después de la entrega, es recomendable seguir estas medidas para almacenar la bomba:

- Guarde la bomba en un lugar seco.
- Gire la bomba manualmente al menos una vez al mes.

6.8.2 Medidas por puesta fuera de servicio prolongada

La bomba permanece instalada y lista para funcionar:

- Es necesario hacer ciclos de prueba de 5 minutos a intervalos regulares. El tiempo entre cada ciclo de prueba depende de cada planta. No obstante, debe hacerse al menos una vez por semana.

6.8.3 Largos periodos de inactividad


Después de periodos largos de inactividad, es posible que las empaquetaduras se hayan endurecido; sustitúyalas antes de la puesta en servicio.

¡Para la puesta en servicio, siga las instrucciones de la primera puesta en marcha (capítulo 6)!

a) Bombas llenas

- Conecte las bombas de reserva y desconéctelas inmediatamente una vez por semana. Utilizar a ser posible como bomba principal.
- Si la bomba de reserva mantiene sus condiciones de presión y temperatura, deje conectados todos los sistemas de sellado, limpieza y refrigeración.
- Sustituya el aceite o la grasa después de 2 años.
- El prensaestopas debe ajustarse para mantener la lubricación de la empaquetadura (p.ej. no apretar demasiado).

b) Bombas drenadas

- Gire el eje al menos una vez por semana (no conectar debido al funcionamiento en seco).
- Sustituya el aceite o la grasa después de 2 años.

7. Servicio y mantenimiento

7.1 Observaciones generales


Sólo se permite trabajar en la bomba o unidad de bombeo cuando no esté funcionando. Consulte el capítulo 2.


Sólo personal entrenado y con experiencia o bien personal de servicio del fabricante puede realizar labores de mantenimiento y servicio, que además esté familiarizado con estas Instrucciones de funcionamiento.

7.2 Sellos mecánicos


Antes de abrir la bomba es imprescindible leer los capítulos 2 y 8.

Si el líquido manipulado tiene escapes en el sello mecánico, está dañado y habrá que cambiarlo.
La sustitución del sello mecánico debe cumplir las “Instrucciones de montaje del obturador del eje” adjuntas.

7.3 Prensaestopas

Los prensaestopas requieren mantenimiento constante, consulte el capítulo 6.2, apartado “Prensaestopas”. Si no es posible ajustar correctamente el índice de fugas, la empaquetadura estará desgastada y deberá cambiarse a su debido momento (mayor desgaste del manguito del eje). Sustitución de prensaestopas conforme a las “Instrucciones de montaje del obturador de eje” adjuntas.


Debido al riesgo de accidentes, se prohíbe estrictamente añadir empaquetaduras a las bombas mientras estén en marcha o cuando exista presión y temperatura de servicio.

7.4 Lubricación y cambio de lubricante

7.4.1 Lubricación con aceite

Temperatura en el cojinete	Primer cambio aceite tras … horas servicio	Todos los cambios de aceite tras … horas servicio
hasta 60ºC	300	8760 *)
60°C -80°C	300	4000 *)
80°C -100°C	200	3000 *)

*) al menos una vez al año


¡En plantas con peligro de explosión es imprescindible respetar los intervalos de cambios de aceite!

Cambio de aceite

- Tras las primeras … horas de servicio, drene el aceite (drenaje “GD” con tapón de desagüe 903.51) y enjuague con aceite limpio. Limpie el tapón y cierre de nuevo el desagüe de aceite.
- Vierta aceite nuevo según el capítulo 6.5.
- Si la bomba se deja inactiva durante bastante tiempo, cambie el aceite cada dos años.


Hay que eliminar el aceite conforme a las normas nacionales vigentes sobre medio ambiente.

Calidad del aceite

Nombre	Aceite lubricante CLP46 DIN 51517 o HD 20W/20 SAE
Símbolo según DIN 51502	
Viscosidad cinemática a 40ºC Temperatura de inflamabilidad (según Cleveland) Punto de ajuste (Pourpoint) Temperatura de aplicación *)	46 ±4 mm²/s +175°C -15°C más que la temperatura de cojinete permitida

*) Para temperaturas ambiente inferiores a -10ºC, es necesario utilizar otro tipo de aceite lubricante.
Petición necesaria.

Cantidad del aceite

Soporte de cojinete	Cantidad de aceite en l
24	0,5
32	1,1
42	1,4
48	2,5

7.4.2 Lubricación de grasa

Reengrasado

- Los cojinetes lubricados con grasa con posibilidad de reengrasado se deben lubricar cada 4.000 horas de servicio, pero al menos una vez al año. Limpie primero las boquillas de lubricación (636).

Calidad del lubricante de grasa …
... correspondiente a NLGI GRADO 2

Cantidad para reengrasado (valor aproximado)

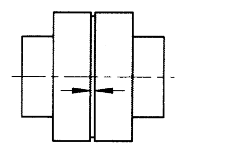
Soporte de cojinete	cojinete en bomba	cojinete en accionamiento
24	9g/10cm³	14g/16cm³
32	13g/15cm³	20g/22cm³
42	18g/20cm³	33g/35cm³
48	23g/26cm³	42g/46cm³

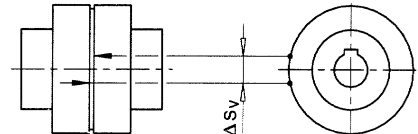
- Si la bomba se deja inactiva durante bastante tiempo, cambie la grasa de los cojinetes cada dos años.

7.5 Acoplamiento

Revise la holgura de los componentes de acoplamiento regularmente, aproximadamente cada 1.000 horas de servicio, pero al menos una vez al año hay que revisar la holgura radial de las piezas de acoplamiento.

Para acoplamientos con pastillas de goma se aplica lo siguiente:
A menos que se necesite holgura en los acoplamientos, las pastillas pueden desgastarse aproximadamente ¼ de su grosor habitual antes de tener que cambiarlas. Para medir la holgura en el lugar del acoplamiento, marque el O.D. de cada buje (ver figura siguiente) Sujetando un buje, gire el buje opuesto lo máximo posible. Después mida la distancia (ΔS_V) entre las marcas del acoplamiento. Si esta medida excede el valor indicado en el gráfico, habrá que sustituir las empaquetaduras. Sustitúyalas por juegos.





Tamaño	80	95	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	350	400
ΔS_v [mm]	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	8,0	8,0	8,5	9,0	10,0	11,5	10,5	11,5	13,0



Si le desgaste es importante, deberá suponer que el motor no está correctamente alineado con la bomba o que la distancia entre las secciones de acoplamiento ha variado. Sustituya los elementos desgastados y vuelva a montar o ajuste el acoplamiento como se describe en el capítulo 5.3.

7.6 Limpieza de la bomba



No limpie la bomba con agua presurizada; el agua llegaría a los cojinetes.



- La suciedad en el exterior de la bomba tiene un efecto adverso sobre la transmisión del calor. Por ello es conveniente limpiar la bomba con agua a intervalos regulares (dependiendo de lo sucia que esté).
- Los obturadores de eje radiales (421.41 y 421.51) no están completamente libres de fugas. Las impurezas podrían provocar fugas en la zona del armazón que rodea al obturador del eje. Por ello se recomienda limpiar las impurezas con un paño de vez en cuando.
- Sustituya el indicador de nivel de aceite cuando esté sucio (642).

8. Desmontaje y reparación de la bomba

8.1 Observaciones generales



Sólo personal entrenado y autorizado o el personal especializado del fabricante puede realizar reparaciones en la bomba o el sistema de bombeo.



Para desmontar la bomba, preste atención a los capítulos 2 y 4.1.

Si el cliente lo desea, es posible contratar personal especializado para montaje y reparaciones.



Si se bombean líquidos peligrosos, es necesario eliminarlos adecuadamente antes de desmontar la bomba. Cabe recordar que, aunque las bombas estén drenadas, siempre quedan restos de líquido. En caso necesario, lavar o descontaminar la bomba. Debe cumplirse la normativa vigente, de lo contrario se pondría en peligro la salud de los empleados.

- Antes del desmontaje hay que asegurarse de que la bomba no pueda ponerse en marcha inadvertidamente.
- La envuelta de la bomba debe estar drenada y sin presión.
- Es necesario cerrar todos los dispositivos de las tuberías de aspiración y descarga.
- Las piezas tienen que estar a temperatura ambiente.



Fije las bombas, unidades o piezas sueltas desmontadas contra el vuelco o el deslizamiento.



Cuando se desmonte la bomba sólo puede utilizarse una llama abierta (lámpara de soldar, etc.) cuando no haya peligro de causar un incendio, una explosión o la emisión de vapores nocivos.
No aplicar nunca calor para retirar la tuerca del propulsor. El calor podría provocar heridas graves y daños materiales.



Se recomienda utilizar solo piezas originales. Preste especial atención a los materiales correctos y al diseño apropiado.

8.2 Generalidades



Los trabajos que exijan dar golpes (martillo) se tendrán que realizar fuera de las atmósferas explosivas o bien se utilizarán herramientas sin chispa.

El desmontaje y el montaje deben ajustarse al plano de sección transversal.
Se precisan sólo herramientas habituales.
Antes de desmontar hay que comprobar si las piezas necesarias están preparadas.
Se recomienda desmontar la bomba únicamente hasta que sea posible cambiar la pieza reparada.

8.3 Desmontaje del conjunto extraíble

El conjunto extraíble por la parte posterior incluye todas las piezas de la bomba salvo el difusor en espiral (102V). Como las bombas tienen un diseño de proceso, el difusor en espiral (102V) puede permanecer en el armazón de base y en las canalizaciones, siempre que no deba repararse el propio difusor en espiral.

- Drene el difusor en espiral (102V) mediante el tapón de vaciado.
- Destornille las uniones de todas las tuberías de limpieza y refrigeración de agua y drene el aceite lubricante del soporte de cojinete (330) mediante el tapón atornillado (903.51).
- Desmonte la protección de acoplamiento.
- Retire el espaciador del acoplamiento con espaciador.
- Afloje los tornillos del pie de apoyo (183) y sepárelo del armazón de base.
- Cuelgue el conjunto extraíble en un dispositivo elevador, para que no descienda ni presione el difusor en espiral durante el desmontaje. Vea fig. 9 para recomendaciones de elevación.

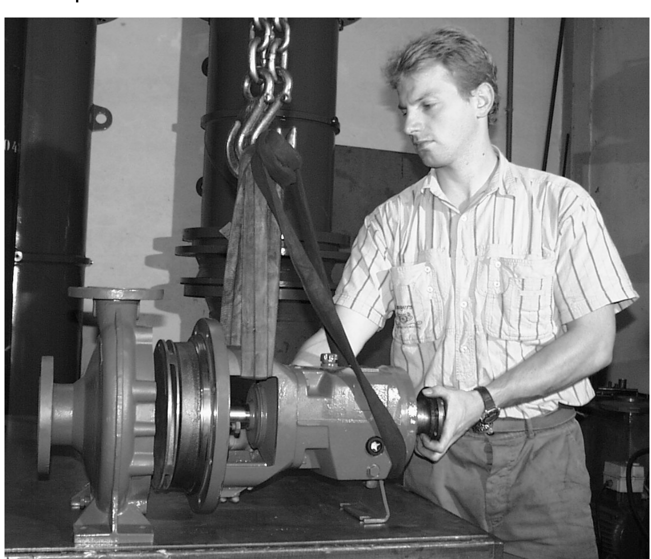


fig. 9

- Aflojar la tuerca de cabeza hexagonal (901.11) de la envuelta.
- Con los tornillos extractores proporcionados (901.42), separe el conjunto extraíble de la envuelta.

8,4 Desmontaje del propulsor

! Consulte las “Instrucciones de montaje del obturador de eje”.

- Si el propulsor tiene una paleta trasera, compruebe la holgura axial "a" entre el propulsor (230) y la cubierta de la envuelta (161) antes de continuar el desmontaje. Consulte la sección 8.7.1.
- Afloje la tuerca del propulsor (922) (rosca derecha) fijando el rotor en el extremo del acoplamiento.
- Extraiga el propulsor (230) con dos destornilladores o palancas (fig. 10). Quite la llave (940.31).



fig. 10

! Coloque las palancas debajo de las paletas del propulsor para no dañarlo.

- Para continuar el desmontaje, el conjunto extraíble debe colocarse en posición vertical (con eje vertical, ver fig. 11). Atención: Hay que tomar precauciones para evitar que el conjunto extraíble se incline.



fig. 11

8.5 Desmontaje del obturador del eje

- Antes de retirar la cubierta de la envuelta, lea las “Instrucciones de montaje del obturador de eje”.
- Afloje la tuerca hexagonal (902.32) (no disponible en todos los tamaños de bomba) y separe la cubierta de la envuelta (161) del soporte del cojinete (344).

8.6 Desmontaje del cojinete

- Retire el acoplamiento con un tirador (fig. 12), retire la llave de acoplamiento (940.52).

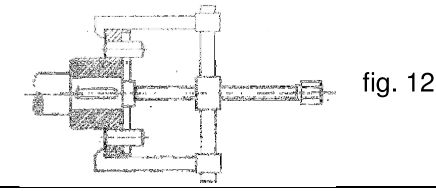


fig. 12

- Retire el dispositivo retenedor (507) en posición axial utilizando 2 destornilladores (fig. 13).



fig. 13

- Afloje el perno de cabeza hexagonal (901.41). Desmonte la linterna del soporte de cojinete (330).
- Desmonte el resorte circular (932.51). Necesitará unos alicates para anillos de retención según la norma DIN 5256-C.

Soporte de cojinete	alicates para anillos de retención necesarios	longitud (mín.) de los alicates para anillo ret.
24	tamaño 94/C 40	200mm
32, 42	tamaño 94/C 85	250mm
48	tamaño 94/C 85	300mm

- Desmonte el eje (210) incluyendo el cojinete antifricción (320.51 y 320.52) y la tuerca del cojinete (923.51) del soporte del cojinete (330).
- Desmonte la tuerca del cojinete (923.51). La tuerca del cojinete tiene rosca a la derecha y autobloqueo. Es posible reutilizarla 5 veces si se manipula correctamente.
- Desmonte el cojinete antifricción (320.51 y 320.52) del eje (210) con una prensa hidráulica o un tensor de cojinete.

8.7 Reacondicionamiento

Tras el desmontaje es necesario limpiar todas las piezas con cuidado y comprobar su desgaste. Las piezas desgastadas o dañadas se sustituirán por otras nuevas (repuestos).
Cuando se vuelva a montar la bomba es recomendable sustituir todos los sellos.



Todos los elementos de sellado PTFE y los sellos de grafito son de un solo uso.

En muchos casos conviene renovar el sello mecánico y los cojinetes si están demasiado dañados.
Es preciso quitar los sedimentos en el propulsor (230), en el difusor en espiral (102V) o en la cubierta de la envuelta.

8.7.1 Holgura en el propulsor

Zona de aspiración del propulsor

Paletas traseras del propulsor

Accionamiento del propulsor
Sólo para tamaños de bomba
100-65-315
125-80-315
125-80-400
125-100-315
125-100-400
150-125-315
150-125-400
200-150-315
200-150-400

Diámetro nominal D (mm)			60 68	85	100 120 135	155 175	220
Holgura radial s (mm)	nuevo	mín.	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25
		máx.	0,19	0,22	0,24	0,27	0,30
	límites de desgaste		0,78	0,85	0,90	1,05	1,15
Holgura axial a (mm)	nuevo		0,8 - 1,2				
	límites de desgaste		máx. 1,7				



Las piezas desgastadas deben sustituirse cuando alcancen o superen los límites de desgaste.

Para difusores en espiral (102V) con anillo de desgaste (502.11) y cubiertas de envuelta (161) con anillo de desgaste (502.31), éstas son las posibilidades de restituir la holgura correcta:
a) Renueve el propulsor (230) y el anillo de desgaste. Así se restituirán las medidas originales.
b) Es posible suministrar un anillo de desgaste individualizado (taladrado a la medida) para no tener que cambiar el propulsor. Para más detalles, contacte con la fábrica.

Cuando sea necesario reparar el difusor en espiral (102V) o la cubierta de la envuelta (161) sin anillo de desgaste, puede montarse un anillo de desgaste para restaurar el servicio de la bomba. Se precisará un nuevo mecanizado del difusor en espiral y/o de la cubierta de la envuelta. Para más detalles o para solicitar asistencia, contacte con la fábrica.

8,8 Montaje

Vuelva a montar las bombas siguiendo el orden inverso al indicado para el desmontaje. No obstante, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Mantener la bomba perfectamente limpia cuando se vuelva a montar.
- Para tolerancias escasas, por ejemplo entre el manguito (433) y el eje (210) o entre el propulsor (230) y el eje (210), así como la rosca, utilice un

compuesto anti-excoriación (p.ej. Molykote/Never-Seeze) para facilitar el siguiente montaje y desmontaje.


El compuesto anti-excoriación debe ser compatible con el volumen bombeado.

- Apriete los tornillos con el siguiente par:

Ubicación	Tamaño tornillo	Par de apriete en Nm	
		Roscas lubricadas	Roscas secas
Tornillos envuelta	M12	35	50
	M16	105	150
	M20	210	305
Resto tornillos	M10	35	50
	M12	60	90
	M16	150	220

- Antes e montar el segundo cojinete en el eje, introduzca el resorte circular (932.51) entre los dos cojinetes.
- Antes de montar cojinetes nuevos, caliéntelos a 80ºC en un baño de aceite o con un calefactor para cojinetes. Si es necesario, utilice un tubo para insertar el anillo interior en el eje dando golpes suaves con un martillo. Sostenga el anillo exterior para evitar vibraciones de las bolas.
- Cuando atornille el soporte del cojinete (330) a la linterna (344) y la linterna al difusor en espiral (102V), coloque los tornillos en el centro de los orificios perforados. De lo contrario el ajuste del aceite podría ser incorrecto.
- Presione el dispositivo retenedor (507) en el eje (210) hasta que se coloque en posición axial con el borde del eje. Entre el dispositivo retenedor (507) y el soporte del cojinete debe quedar una holgura de al manos 0,7 mm.
- Si es necesario, utilice un destornillador para el montaje (fig. 14).

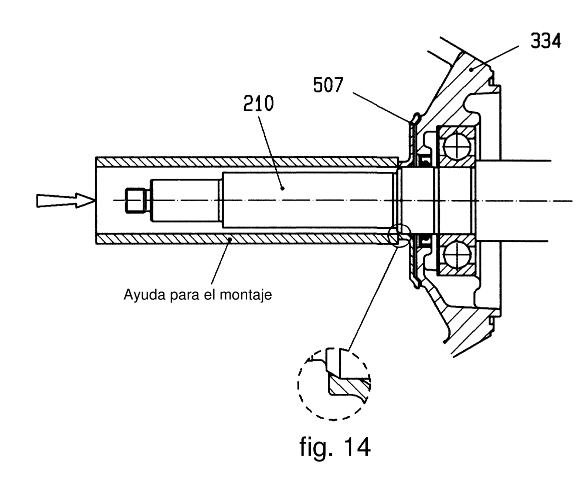


fig. 14

- No haga demasiada fuerza.
- Para montar el obturador del eje (empaquetadura o sello mecánico), consulte la descripción separada "Instrucciones de montaje del obturador de eje" el capítulo 8.5.
- Para propulsores con paletas traseras, la holgura axial entre las paletas y la cubierta de la envuelta (161) debe comprobarse después de montar el propulsor (230) y de apretar la tuerca del mismo (922) (capítulo 8.7.1).
- Después de montar el conjunto extraíble y de su instalación en el difusor en espiral, es preciso girar el eje y controlar que la bomba se desplace libremente. Los obturadores de eje causan una ligera resistencia durante el giro, pero las partes metálicas no deben entrar en contacto.
- Antes de poner en marcha la bomba, compruebe la alineación del acoplamiento. Puede reducirse en las bombas con un acoplamiento de espaciador si la envuelta y el motor de la bomba no se han desmontado.

Antes de poner en marcha la bomba no olvide poner aceite.


Antes de poner en marcha la bomba es imprescindible montar y conectar todos los dispositivos de seguridad.

9. Piezas de repuesto recomendadas, bombas de reserva

9.1 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto deben seleccionarse para una duración de dos años en funcionamiento continuo. Si no se aplican otras pautas, se recomienda guardar en stock las siguientes piezas (conforme a DIN 24296).


Para garantizar una disponibilidad óptima es aconsejable mantener en stock una cantidad razonable de repuestos, sobre todo si están hechos de materiales especiales y, en el caso de los sellos mecánicos, por los plazos de entrega más largos.

	Número de bombas (incl. bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10/+
Repuestos	Número de repuestos						
Propulsor	1	1	1	2	2	2	20%
Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50%
Eje con llave y tuercas	1	1	1	2	2	2	20%
Juego de cojinetes de bola	1	1	2	2	2	3	25%
Manguito de eje	2	2	2	3	3	4	50%
Anillo de linterna	1	1	2	2	2	3	30%
Anillo de empaquetadura	16	16	24	24	24	32	100%
Juegos de juntas para envuelta de bomba	4	6	8	8	9	12	150%
otros juegos de juntas	4	6	8	8	9	10	100%
Juego sellos mecánicos	1	1	2	2	2	3	25%
Cojinete linterna con soporte de cojinete, completa con eje, cojinetes, etc.)	-	-	-	-	-	-	2

Pedido de repuestos

Para hacer un pedido de repuestos se precisa esta información:

- Tipo: ______________________________________
- S/N (Nº pedido): ____________________________
- Nombre de la pieza: _________________________
- Plano de sección transversal: _________________

Toda la información está incluida en la hoja de características y en el plano de sección transversal pertinente.



Guarde las piezas de repuesto en sitios cerrados y limpios.

9.2 Bombas de reserva



Mantenga dispuesta una cantidad suficiente de bombas de reserva en plantas donde el fallo de una bomba podría poner en peligro vidas humanas o causar daños materiales y costes elevados. Es imprescindible realizar comprobaciones regulares para garantizar que esas bombas están listas para funcionar (capítulo 6.8).



Almacenamiento de bombas de reserva según el capítulo 6.8.

10. Fallos: causas y soluciones

Las siguientes observaciones sobre causas de fallos y cómo repararlas son una ayuda para identificar el problema. El departamento de Servicio al cliente del fabricante está disponible para reparar los fallos que el operario no pueda o no desee reparar. Si el operario repara o modifica la bomba, los datos de diseño de la hoja de características y el capítulo 2 de estas Instrucciones deberán tenerse especialmente en cuenta. En caso necesario se solicitará un consentimiento por escrito del fabricante.

Descarga demasiado baja	La descarga se detiene al poco tiempo	Altura demasiado baja	Altura demasiado alta	Sobrecarga en mecanismo accionamiento	Funcionamiento inadecuado de la bomba	Temperatura de bomba demasiado alta	Temperatura en obturador eje demasiado alta	Temperatura de cojinete demasiado alta	Fuga en bomba	Índice de fugas en obturador eje demasiado alto	Causa	Solución
■											Contrapresión demasiado alta	ver si la instalación está sucia, abrir válvula descarga reducir resistencia en tubería descarga (p.ej. limpiar filtro si es necesario) utilizar propulsor más grande (atención a la potencia del motor)
		■		■				■			Contrapresión demasiado baja, descarga demasiado baja	válvula descarga mariposa
			■	■							Velocidad demasiado alta	reducir velocidad comparar velocidad de motor y velocidad especificada de bomba (placa de características) al ajustar velocidad (transformador frecuencias) comprobar el ajuste de valor de referencia
■		■									Velocidad demasiado baja	aumentar velocidad (verificar potencia motor disponible) comparar velocidad de motor y velocidad especificada de bomba (placa de características) al ajustar velocidad (transformador frecuencias) comprobar ajustes de valor de referencia
	■	■			■	■					Flujo demasiado bajo	aumentar flujo mín. (abrir válvula descarga, derivación)
								■			Flujo demasiado alto	reducir flujo (válvula descarga de mariposa)
			■	■							Diámetro propulsor demasiado grande	utilizar propulsor más pequeño
■		■									Diámetro propulsor demasiado pequeño	utilizar propulsor más grande (atención a la potencia del motor)
■		■			■	■					Bomba y/o tuberías no llenas totalmente de líquido	llenar ventilar
■	■	■									Bomba o tubería de aspiración/entrada bloqueada	limpiar
■		■									Bolsa de aire en tubería	ventilar mejorar paso de tubería
■	■	■			■	■					Altura aspiración demasiado alta / NPSH de sistema demasiado pequeño	aumentar nivel líquido y presión admisión reducir resistencia en tubería de aspiración/entrada (cambiar curso y anchura nominal, abrir válvulas paso, limpiar filtros)
■	■	■									Entra aire	aumentar nivel líquido comprobar si tubería aspiración es hermética
■	■	■									Entra aire por obturador de eje	limpiar tubería sellado aumentar presión sellado sustituir obturador eje
■		■									Dirección de giro incorrecta	saltar dos fases de alimentación eléctrica (sólo electricistas)
■		■			■			■			Componentes internos desgastados	sustituir piezas desgastadas
■		■		■							Densidad y/o viscosidad líquido demasiado alta	solicitar asistencia
				■						■	Prensaestopas torcido	apretar uniformemente
							■				Prensaestopas demasiado apretado u obturador del eje desgastado	aflojar prensaestopas sustituir empaquetadura y/o sello mecánico revisar tuberías de sellado, limpieza y refrigeración (presión) evitar funcionamiento en seco
							■			■	Rayas o irregularidades en el eje o el manguito	sustituir piezas
							■			■	Material de empaquetadura inadecuado	utilizar material adecuado (antes comprobar si hay daños en eje o manguito)
							■			■	Posos en sello mecánico	limpiar sustituir sello si es necesario si procede, enjuagar o sumergir en agua
					■					■	Propulsor desequilibrado	sustituir bloques/depósitos sustituir propulsor si está roto o con desgastes no uniformes verificar si los ejes funcionan correctamente
					■			■		■	Acoplamiento no alineado	alinear mejor unidad de bombeo
					■			■			Distancia de acoplamiento demasiado pequeña	cambiar
				■	■			■	■	■	Fuerzas en canalizaciones demasiado altas (unidad de bombeo bajo tensión)	cambiar tuberías soporte, utilizar compensadores, etc. placa/armazón de cimientos bien colocados?
								■			Exceso, falta o tipo incorrecto de lubricante	cambiar
				■							Alimentación eléctrica incorrecta (dos fases)	verificar voltaje de todas las fases comprobar conexiones de cables y fusibles
									■		Sellado insuficiente	apretar tornillos sustituir sellos
					■			■			Cojinete dañado	sustituir comprobar lubricante y espacio del cojinete por si hay agentes contaminantes (área de limpieza de aceite)
								■			Accesorios de evacuación insuficientes	limpiar aberturas evacuación en propulsor sustituir piezas desgastadas (propulsor, anillos partidos) ajuste en línea con presión de sistema/presión de entrada incluida en pedido
					■						Vibraciones relacionadas con el sistema (resonancia)	solicitar asistencia